

* NOTICES *

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] It is a nickel ferrochrome alloy for using it for manufacture of a joining object. By weight % About 27 to 31.5 chromium, about seven to 11 iron, about 0.005 to 0.05 carbon, About 1.0 or less manganese, about 0.60 to 0.95 niobium, less than 0.50 silicon, The titanium of 0.01-0.35, the aluminum of 0.01-0.25, Less than 0.20 copper, less than 1.0 tungsten, less than 1.0 molybdenum, The above-mentioned alloy which consists of the nickel and the subordinate impurities of less than 0.12 cobalt, less than 0.10 tantalum, about 0.10 or less zirconium, less than 0.01 sulfur, less than 0.01 boron, less than 0.02 Lynn, and the remainder.

[Claim 2] The alloy containing the manganese of 0.30-0.95, the zirconium of 0.002-0.10, the boron of 0.001-0.01, and the silicon of 0.10-0.30 according to claim 1.

[Claim 3] It is a nickel ferrochrome joining object. By weight % About 27 to 31.5 chromium, About seven to 11 iron, about 0.005 to 0.05 carbon, about 1.0 or less manganese, About 0.60 to 0.95 niobium, less than 0.50 silicon, the titanium of 0.01-0.35, The aluminum of 0.01-0.25, less than 0.20 copper, less than 1.0 tungsten, The above-mentioned joining object which consists of the nickel and the subordinate impurities of less than 1.0 molybdenum, less than 0.12 cobalt, less than 0.10 tantalum, about 0.10 or less zirconium, less than 0.01 sulfur, about 0.01 or less boron, less than 0.02 Lynn, and the remainder.

[Claim 4] The joining object containing the manganese of 0.30-0.95, the zirconium of 0.002-0.10, the boron of 0.001-0.01, and the silicon of 0.10-0.30 according to claim 3.

[Claim 5] It is the welding electrode which manufactures a joining object. This joining object by weight % About 27 to 31.5 chromium, About seven to 11 iron, about 0.005 to 0.05 carbon, about 1.0 or less manganese, About 0.60 to 0.95 niobium, less than 0.50 silicon, the titanium of 0.01-0.35, The aluminum of 0.01-0.25, less than 0.20 copper, less than 1.0 tungsten, The above-mentioned welding electrode which consists of the nickel and the subordinate impurities of less than 1.0 molybdenum, less than 0.12 cobalt, less than 0.10 tantalum, about 0.10 or less zirconium, less than 0.01 sulfur, about 0.01 or less boron, less than 0.02 Lynn, and the remainder.

[Claim 6] The welding electrode according to claim 5 which manufactures the joining object containing the manganese of 0.30-0.95, the zirconium of 0.002-0.10, the boron of 0.001-0.01, and the silicon of 0.10-0.30.

[Claim 7] The welding electrode according to claim 5 or 6 which consists of nickel chromium lines with flux covering.

[Claim 8] The welding electrode according to claim 5 or 6 which consists of nickel ferrochrome sheaths with a flux core.

[Claim 9] They are an alloy base and the weldment which consists of joining object overlay on it. Said joining object overlay by weight % About 27 to 31.5 chromium, about seven to 11 iron, about 0.005 to 0.05 carbon, About 1.0 or less manganese, about 0.60 to 0.95 niobium, less than 0.50 silicon, The titanium of 0.01-0.35, the aluminum of 0.01-0.25, Less than 0.20 copper, less than 1.0 tungsten, less than 1.0 molybdenum, The above-mentioned weldment which consists of the nickel and the subordinate impurities of less than 0.12 cobalt, less than 0.10 tantalum, about 0.10 or less zirconium, less than 0.01

sulfur, about 0.01 or less boron, less than 0.02 Lynn, and the remainder.

[Claim 10] The weldment containing the manganese of 0.30-0.95, the zirconium of 0.002-0.10, the boron of 0.001-0.01, and the silicon of 0.10-0.30 according to claim 9.

[Claim 11] The weldment according to claim 9 or 10 which has the form of the tube plate of a nucleus steam generator.

[Claim 12] It is the manufacture approach of a joining object including manufacturing the flux covered electrode of a nickel chromium line or a nickel ferrochrome line, fusing this electrode and manufacturing a joining object. This joining object by weight % About 27 to 31.5 chromium, about seven to 11 iron, about 0.005 to 0.05 carbon, About 1.0 or less manganese, about 0.60 to 0.95 niobium, less than 0.50 silicon, The titanium of 0.01-0.35, the aluminum of 0.01-0.25, Less than 0.20 copper, less than 1.0 tungsten, less than 1.0 molybdenum, The above-mentioned approach which consists of the nickel and the subordinate impurities of less than 0.12 cobalt, less than 0.10 tantalum, about 0.10 or less zirconium, less than 0.01 sulfur, about 0.01 or less boron, less than 0.02 Lynn, and the remainder.

[Claim 13] The approach according to claim 12 for manufacturing the joining object containing the manganese of 0.30-0.95, the zirconium of 0.002-0.10, the boron of 0.001-0.01, and the silicon of 0.10-0.30.

[Claim 14] The approach according to claim 12 or 13 by which melting of said electrode is carried out by submerged arc welding or electroslag welding.

[Claim 15] It is the manufacture approach of a weldment including manufacturing the electrode of a nickel ferrochrome alloy. This alloy by weight % About 27 to 31.5 chromium, about seven to 11 iron, about 0.005 to 0.05 carbon, About 1.0 or less manganese, about 0.60 to 0.95 niobium, less than 0.50 silicon, The titanium of 0.01-0.35, the aluminum of 0.01-0.25, Less than 0.20 copper, less than 1.0 tungsten, less than 1.0 molybdenum, The above-mentioned approach which consists of the nickel and the subordinate impurities of less than 0.12 cobalt, less than 0.10 tantalum, about 0.10 or less zirconium, less than 0.01 sulfur, about 0.01 or less boron, less than 0.02 Lynn, and the remainder.

[Claim 16] The manufacture approach containing the manganese of 0.30-0.95, the zirconium of 0.002-0.10, the boron of 0.001-0.01, and the silicon of 0.10-0.30 of a weldment according to claim 15.

[Claim 17] It is the goods for using it for manufacture of a weldment, and these goods have the form of a wire rod, band material, a sheath, a bar, an electrode, the powder that carried out the alloy beforehand, or the powder of an element. These goods By weight %, about 27 to 31.5 chromium, about seven to 11 iron, about 0.005 to 0.05 carbon, About 1.0 or less manganese, about 0.60 to 0.95 niobium, less than 0.50 silicon, The titanium of 0.01-0.35, the aluminum of 0.01-0.25, Less than 0.20 copper, less than 1.0 tungsten, less than 1.0 molybdenum, The above-mentioned goods which consist of the nickel and the subordinate impurities of less than 0.12 cobalt, less than 0.10 tantalum, about 0.10 or less zirconium, less than 0.01 sulfur, about 0.01 or less boron, less than 0.02 Lynn, and the remainder.

[Claim 18] Goods containing the manganese of 0.30-0.95, the zirconium of 0.002-0.10, the boron of 0.001-0.01, and the silicon of 0.10-0.30 according to claim 17.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公表特許公報 (A)

(11) 特許出願公表番号

特表2003-501557

(P2003-501557A)

(43) 公表日 平成15年1月14日 (2003.1.14)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	ターミナル* (参考)
C 2 2 C 19/05		C 2 2 C 19/05	B 4 E 0 0 1
B 2 3 K 9/18		B 2 3 K 9/18	F
25/00		25/00	Z
35/30		35/30	A
	3 2 0		3 2 0 Q
審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 12 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-503027(P2001-503027)
 (86) (22) 出願日 平成12年5月3日 (2000.5.3)
 (85) 翻訳文提出日 平成13年2月8日 (2001.2.8)
 (86) 国際出願番号 PCT/US 00/11855
 (87) 国際公開番号 WO 00/076718
 (87) 国際公開日 平成12年12月21日 (2000.12.21)
 (31) 優先権主張番号 09/328, 602
 (32) 優先日 平成11年6月10日 (1999.6.10)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)
 (81) 指定国 EP(AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), DE, ES, GB, JP, KR

(71) 出願人 インコ、アロイス、インターナショナル
 インコーポレーテッド
 INCO ALLOYS INTERNATIONAL INCORPORATED
 アメリカ合衆国ウェストバージニア州、ハンチントン、リバーサイド、ドライブ (番地なし)
 (72) 発明者 カイザー、サミュエル、ディー。
 アメリカ合衆国 28645 ノースカロライナ州、レニア、スタークロス ロード 1896
 (74) 代理人 弁理士 平木 祐輔 (外1名)
 Fターム(参考) 4E001 BB05 EA05

(54) 【発明の名称】 溶接に使用する溶接合金および物品、溶接物ならびに溶接物の製造方法

(57) 【要約】

溶着物の製造に使用するためのニッケルクロム鉄合金。
 該合金は、重量%で、約27~31.5のクロム、約7~11の鉄、約0.005~0.05の炭素、約1.0以下のマンガン (好ましくは0.30~0.95のマンガン)、約0.60~0.95のニオブウム、0.50未満のケイ素 (好ましくは0.10~0.30のケイ素)、0.01~0.35のチタン、0.01~0.25のアルミニウム、0.20未満の銅、1.0未満のタングステン、1.0未満のモリブデン、0.12未満のコバルト、0.10未満のタンタル、約0.10以下のジルコニウム (好ましくは0.002~0.10のジルコニウム)、約0.01以下の硫黄、約0.01以下のホウ素 (好ましくは0.001~0.01のホウ素)、約0.02以下のリン、残余のニッケルおよび付随的な不純物で構成される。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 溶着物の製造に使用するためのニッケルクロム鉄合金であって、重量%で、約27～31.5のクロム、約7～11の鉄、約0.005～0.05の炭素、約1.0以下のマンガン、約0.60～0.95のニオブウム、0.50未満のケイ素、0.01～0.35のチタン、0.01～0.25のアルミニウム、0.20未満の銅、1.0未満のタンゲステン、1.0未満のモリブデン、0.12未満のコバルト、0.10未満のタンタル、約0.10以下のジルコニウム、0.01未満の硫黄、0.01未満のホウ素、0.02未満のリン、残余のニッケルおよび付随的な不純物で構成される上記合金。

【請求項2】 0.30～0.95のマンガン、0.002～0.10のジルコニウム、0.001～0.01のホウ素、および0.10～0.30のケイ素を含む、請求項1記載の合金。

【請求項3】 ニッケルクロム鉄溶着物であって、重量%で、約27～31.5のクロム、約7～11の鉄、約0.005～0.05の炭素、約1.0以下のマンガン、約0.60～0.95のニオブウム、0.50未満のケイ素、0.01～0.35のチタン、0.01～0.25のアルミニウム、0.20未満の銅、1.0未満のタンゲステン、1.0未満のモリブデン、0.12未満のコバルト、0.10未満のタンタル、約0.10以下のジルコニウム、0.01未満の硫黄、約0.01以下のホウ素、0.02未満のリン、残余のニッケルおよび付随的な不純物で構成される上記溶着物。

【請求項4】 0.30～0.95のマンガン、0.002～0.10のジルコニウム、0.001～0.01のホウ素、および0.10～0.30のケイ素を含む、請求項3記載の溶着物。

【請求項5】 溶着物を製造する溶接用電極であって、該溶着物が、重量%で、約27～31.5のクロム、約7～11の鉄、約0.005～0.05の炭素、約1.0以下のマンガン、約0.60～0.95のニオブウム、0.50未満のケイ素、0.01～0.35のチタン、0.01～0.25のアルミニウム、0.20未満の銅、1.0未満のタンゲステン、1.0未満のモリブデン、0.12未満のコバルト、0.10未満のタンタル、約0.10以下のジルコニウム、0.01未満の硫黄、約0.01以下のホウ素、0.02未満のリン、残余のニッケルおよび付随的な不純物で構成される、上記溶接用電極。

【請求項6】 0.30～0.95のマンガン、0.002～0.10のジルコニウム、0.001～0.01のホウ素、および0.10～0.30のケイ素を含む溶着物を製造する、請求項5記載の溶接用電極。

【請求項7】 フラックスカバーをもつニッケルクロム線で構成される、請求項5または6記載の溶接用電極。

【請求項8】 フラックスコアをもつニッケルクロム鉄シースで構成される、請求項5または6記載の溶接用電極。

【請求項9】 合金基体とその上の溶着物オーバーレイで構成される溶接物であって、前記溶着物オーバーレイが、重量%で、約27~31.5のクロム、約7~11の鉄、約0.005~0.05の炭素、約1.0以下のマンガン、約0.60~0.95のニオブウム、0.50未満のケイ素、0.01~0.35のチタン、0.01~0.25のアルミニウム、0.20未満の銅、1.0未満のタングステン、1.0未満のモリブデン、0.12未満のコバルト、0.10未満のタンタル、約0.10以下のジルコニウム、0.01未満の硫黄、約0.01以下のホウ素、0.02未満のリン、残余のニッケルおよび付随的な不純物で構成される、上記溶接物。

【請求項10】 0.30~0.95のマンガン、0.002~0.10のジルコニウム、0.01~0.01のホウ素、および0.10~0.30のケイ素を含む、請求項9記載の溶接物。

【請求項11】 核蒸気発生器の管板の形をしている、請求項9または10記載の溶接物。

【請求項12】 ニッケルクロム線またはニッケルクロム鉄線のフラックス被覆電極を製造し、該電極を溶融して溶着物を製造することを含む溶着物の製造方法であって、該溶着物が、重量%で、約27~31.5のクロム、約7~11の鉄、約0.005~0.05の炭素、約1.0以下のマンガン、約0.60~0.95のニオブウム、0.50未満のケイ素、0.01~0.35のチタン、0.01~0.25のアルミニウム、0.20未満の銅、1.0未満のタングステン、1.0未満のモリブデン、0.12未満のコバルト、0.10未満のタンタル、約0.10以下のジルコニウム、0.01未満の硫黄、約0.01以下のホウ素、0.02未満のリン、残余のニッケルおよび付随的な不純物で構成される、上記方法。

【請求項13】 0.30~0.95のマンガン、0.002~0.10のジルコニウム、0.01~0.01のホウ素、および0.10~0.30のケイ素を含む溶着物を製造するための、請求項12記載の方法。

【請求項14】 前記電極の溶融がサブマージアーク溶接またはエレクトロ

スラグ溶接で実施される、請求項12または13記載の方法。

【請求項15】 ニッケルクロム鉄合金の電極を製造することを含む溶接物の製造方法であって、該合金が、重量%で、約27~31.5のクロム、約7~11の鉄、約0.005~0.05の炭素、約1.0以下のマンガン、約0.60~0.95のニオブウム、0.50未満のケイ素、0.01~0.35のチタン、0.01~0.25のアルミニウム、0.20未満の銅、1.0未満のタングステン、1.0未満のモリブデン、0.12未満のコバルト、0.10未満のタンタル、約0.10以下のジルコニウム、0.01未満の硫黄、約0.01以下のホウ素、0.02未満のリン、残余のニッケルおよび付随的な不純物で構成される、上記方法。

【請求項16】 0.30~0.95のマンガン、0.002~0.10のジルコニウム、0.01~0.01のホウ素、および0.10~0.30のケイ素を含む、請求項15記載の溶接物の製造方法。

【請求項17】 溶接物の製造に使用するための物品であって、該物品が線材、帯材、シース、棒材、電極、予め合金した粉末、または元素の粉末の形をしており、該物品は、重量%で、約27~31.5のクロム、約7~11の鉄、約0.005~0.05の炭素、約1.0以下のマンガン、約0.60~0.95のニオブウム、0.50未満のケイ素、0.01~0.35のチタン、0.01~0.25のアルミニウム、0.20未満の銅、1.0未満のタングステン、1.0未満のモリブデン、0.12未満のコバルト、0.10未満のタンタル、約0.10以下のジルコニウム、0.01未満の硫黄、約0.01以下のホウ素、0.02未満のリン、残余のニッケルおよび付随的な不純物で構成される、上記物品。

【請求項18】 0.30~0.95のマンガン、0.002~0.10のジルコニウム、0.01~0.01のホウ素、および0.10~0.30のケイ素を含む、請求項17記載の物品。

【発明の詳細な説明】

【0001】

発明の分野

本発明は、ニッケルクロム鉄溶接合金、溶接物の製造に使用するための該合金から作られた物品、ならびに溶接物および該溶接物の製造方法に関するものである。

【0002】

従来技術の簡単な説明

原子力発電に使用される装置を含めた、さまざまな溶接応用例において、溶接物はいろいろな割れ現象に対する抵抗を備えることが要求される。こうした割れには、応力腐食割れのみならず、熱間割れ、冷間割れおよびルート割れが含まれる。

【0003】

商業用および軍事用の原子力発電は20世紀後半に登場するようになった。この期間中に、産業界では、14~15%のCrを含有する第一世代のNiCrFe合金が、30%のオーダーでより高濃度のCrを含有する合金に取って代わった。この変化は、核純水(nuclear pure water)中での応力腐食割れを、上記量のクロムを含有するこのタイプの合金で回避することが可能である、との発見に基づいていた。これらの合金は20~25年間にわたって使用されてきた。

【0004】

原子力発電プラント内で大方の溶接および溶接部品を必要とする原子力発電装置での具体的な応用例は、核蒸気発生器(nuclear steam generator)の製造である。この蒸気発生装置は本質的には大きな管・シェル型熱交換器であり、原子炉一次冷却媒からの二次水から水蒸気を発生させるものである。この蒸気発生器の重要な構成部材は管板(tubesheet)である。それは、往々にして直径が15~20フィートで、板厚が1フィート以上もあり、そして通常は高力の低合金鋼から鍛造されるが、良好な成形性を有しかつ核純水中で応力腐食割れに抵抗できるNiCrFe合金で溶接被覆する必要がある。管板の寸法が原因で、溶着物は被覆中にかなりの残留応力を受ける。さらに、溶着金属オーバーレイは数千の蒸気発生細管を受

け入れる場所にドリルで穴をあけた後に、再溶接可能でなければならない。ヘリウム漏れタイト溶接部を作るために、これらの管はオーバーレイ溶着物にシール溶接されねばならない。これらの溶接部は特別に高品質でなければならないし、30～50年の寿命を高い予測精度で提供しなければならない。さらに、オーバーレイ溶着物と溶接蒸気発生管はどちらも、割れに対する優れた抵抗性を備えなければならない。この要件は、「凝固割れ」とも呼ばれる熱間割れおよび応力腐食割れに対する抵抗に関して、既存の大部分の30%Cr溶接物により充足されている。

【0005】

熱間割れ抵抗と応力腐食割れ抵抗に加えて、管と管板の溶接ではルート割れ抵抗が要求される。管-管板溶接は、管の周囲の溶着オーバーレイ材料のリングとともに管端部を融解して（溶加材を使用してまたは使用しないで）、管壁と管板の穴との空間をシールすることにより行なわれる。管と管板の接合の溶接交差部で、これらの溶接に割れが入る傾向がある。溶接部の根元(root)で発生する割れであるので、このタイプの割れは「ルート割れ」と言われる。既存の30%Cr溶接合金はルート割れに対する抵抗性が無い。

【0006】

遭遇する可能性のある第3のタイプの割れは冷間割れであり、これは「延性ディップ割れ(ductility dip cracking)」としても知られている。この割れは溶接凝固が完了した後の凝固状態でのみ発生する。凝固後、低温での溶接合金の体積収縮の結果として、収縮応力が発達し始める。同時に、凝固が完了すると、数百度の温度期間にわたり延性が急速に回復し、続いて一時的な延性低下が急激に起こり、そして再びゆっくりとした延性の回復が室温に達するまで継続する。合金がこの鋭い延性低下を示す時に、冷却の残留応力が十分に大きければ、固体状態での割れが生じる可能性がある。これは、一般に用いられる温度で該応力に抵抗するのに十分な強度または延性を備えていない微細組織構造の部分から生じる。現在入手できる市販の30%Cr溶接合金は冷間割れに十分な抵抗力を備えていない。

【0007】

発明の目的

本発明の目的は、熱間割れ、冷間割れ、ルート割れおよび応力腐食割れに対する抵抗に加えて、所望の強度と腐食抵抗を備えたニッケルクロム鉄溶接合金、ならびに該合金から作られる溶接物を提供することである。

本発明の更なる目的は、特に原子力発電で使用される装置の組立に使用するのに適したニッケルクロム鉄型の溶接合金を提供することである。

【0008】

発明の概要

本発明によると、溶着物の製造に使用されるニッケルクロム鉄合金が提供される。この合金は、重量%で、約27~31.5のクロム、約7~11の鉄、約0.005~0.05の炭素、約1.0以下のマンガン（好ましくは0.30~0.95のマンガン）、約0.60~0.95のニオブウム、0.50未満のケイ素（好ましくは0.10~0.30のケイ素）、0.01~0.35のチタン、0.01~0.25のアルミニウム、0.20未満の銅、1.0未満のタンゲステン、1.0未満のモリブデン、0.12未満のコバルト、0.10未満のタンタル、約0.10以下のジルコニウム（好ましくは0.002~0.10のジルコニウム）、0.01未満の硫黄、約0.01以下のホウ素（好ましくは0.001~0.01のホウ素）、約0.02未満のリン、残余のニッケルおよび付随的な不純物で構成される。

【0009】

前記合金は、クロムの含有量を考慮すると、十分な応力腐食割れ抵抗を示すと考えられる。合金の形態は溶着物、溶接用電極、溶着オーバーレイ、または合金基体を含む溶接物（例えば本発明合金のオーバーレイを有する鋼）の形でありうる。この合金は、サブマージアーク溶接またはエレクトロスラグ溶接により行われる溶接を含めた、溶着物の製造に使われるフラックス被覆電極の形の溶着物または溶接物を製造する方法において使用し得る。さらに、該合金は溶接物を製造するための物品として使用することができ、該物品は線材、帯材、板材、棒材、電極、予備合金粉、または元素粉の形態でありうる。

【0010】

好適な実施形態の説明

本発明に従うNiCrFe溶接合金は、優れた応力腐食割れに対する抵抗に加えて適切な腐食抵抗を備えるのに十分なクロムを含むとともに、微量元素のみならず二

次的化学成分のかなり厳格な制御がなされている。さらに、該合金は凝固割れ、ルート割れ、また再加熱条件下での冷間割れに抵抗しなければならない。

凝固割れに対する抵抗を付与するためには、合金はその合金成分元素に対して十分な可溶性をもち、かつ狭い液相線と固相線の温度範囲をもつべきである。同様に、低レベルの硫黄、リン、および他の低融点元素を低レベルで含有し、また合金中で低融点相を形成する元素を最小レベルで含有すべきである。

【0011】

冷間割れに対する抵抗は粒界における高温強度と延性を増加することで制御される。これを達成するには、本発明の範囲に従ってニオブウムとジルコニウムとホウ素を注意深く組み合わせる。ニオブウムは、固体状態で粒界強度に寄与しながら二次相の形成を避けるように制限することが要求される。また、応力腐食割れに対する抵抗性のためにはニオブウムが必要とされる。ホウ素は粒界強度に寄与した熱間延性を改良するけれども、本発明に従うレベルよりも高レベルでは熱間割れ抵抗に有害である。ジルコニウムは粒界における固体状態強度と延性を改良し、また粒界における酸化抵抗を向上させる。本発明に従ったレベルよりも高レベルでは、ジルコニウムは熱間割れの原因となる。ホウ素とジルコニウムが本発明に従うよりも低レベルで存在する場合は、比較的低い冷間割れ抵抗となる。ホウ素単独の添加では、冷間割れ抵抗の改良が非常にわずかであるようだが、本発明に従ったレベルのジルコニウムと連携したホウ素は冷間割れを実質的に排除する。

【0012】

本発明に従ってルート割れに対する抵抗を達成しうるけれども、溶接物製造設計者の制御を越えるような、溶接すべき物品間の隙間、清浄度および溶接中の相對運動などの接合条件が変化するので、保証はできない。本発明の合金には、所望の冶金学的特性を達成するために、制御されたニオブウム、ケイ素、ホウ素、ジルコニウムおよびマンガンと連携した低レベルのアルミニウムとチタンが要求される。こうした要求は熱間割れ、冷間割れおよび応力腐食割れに対する抵抗を最適に維持しながら充足させることが可能である。アルミニウムとチタンはルート割れ抵抗のために可能な限り低く維持すべきであるが、少量のチタンでも応力

腐食割れ抵抗には有益である。ケイ素は0.50%以下に維持される場合はルート割れ抵抗にとって特に有害というわけではない。他の理由のためにケイ素を0.30%より低くすることが好ましいため、これは許容レベルである。非常に低レベルの硫黄を作り出すAOD融解法の出現により、多量のマンガン添加は必要でない。実際、7%以上のマンガンレベルでは、1000° F以上の温度にさらした場合に冶金学的不安定性がもたらされる。過去においては、1%～5%のマンガン添加が熱間割れおよびルート割れの両方に抵抗するために必要であると考えられていた。本発明では、熱間割れ抵抗のためにマンガンは1.0%以下、好ましくは約0.80%に維持することが必要である。しかし同時に、他の成分との釣合いのため、マンガンは1.0%未満でルート割れを回避するのに十分である。

【0013】

表1の合金はすべて、原子力発電に使用される装置の製造を含めた溶接用途に要求される強度と腐食抵抗を示す。表1に示した割れ試験の結果は、本発明によるNiCrFe溶接合金組成物がこのタイプの従来の合金よりも向上した割れ抵抗を付加的に提供することを実証している。これには、応力腐食割れ抵抗のみならず、熱間割れ抵抗、冷間割れ抵抗およびルート割れ抵抗が組合せで含まれる。

【0014】

表1からわかるように、サンプル融解番号1124、1125および1127は全タイプの割れが無く、したがって本発明の範囲内の合金を構成する。これらの各サンプルは低ケイ素かつ要求される量のホウ素とジルコニウムを含有している。サンプル1128は、ホウ素とジルコニウムが本発明の範囲内であっても、許容できない高ケイ素含有量であるために、冷間割れとルート割れの両方を示した。

【0015】

本発明の他の実施形態については、ここに開示した本発明の詳細な説明と実施を考察することで、当業者には明らかであろう。上記の説明および実施例は単なる例示として見なされるもので、本発明の真の範囲と精神は特許請求の範囲に示されるものである。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/US 00/11855

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 7 B23K35/30 C22C19/05

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 7 B23K C22C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, CHEM ABS Data, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 4 010 309 A (PETERSEN WALTER ADRIAN) 1 March 1977 (1977-03-01)	
A	GB 1 481 831 A (INCO EUROP LTD) 3 August 1977 (1977-08-03)	
A	GB 1 086 288 A (MUREX WELDING) 4 August 1967 (1967-08-04)	
A	BRIANT C L ET AL: "THE MICROSTRUCTURE AND CORROSION RESISTANCE OF NICKEL-BASED FILLER METALS WITH HIGH CHROMIUM CONTENTS" WELDING JOURNAL, US, AMERICAN WELDING SOCIETY, MIAMI, vol. 69, no. 2, 1 February 1990 (1990-02-01), pages 60-S-67, XP000116592 ISSN: 0043-2296	

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"I" document which may throw doubt on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document relating to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"Z" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

4 September 2000

Date of mailing of the international search report

11/09/2000

Name and mailing address of the ISA
European Patent Office, P.B. 6818 Patentlaan 2
NL - 2250 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 551 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Mollet, G

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Int'l. Application No.
PCT/US 00/11855

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 4010309 A	01-03-1977	CA 1045958 A	09-01-1979
		JP 1239616 C	13-11-1984
		JP 51008137 A	22-01-1976
		JP 59012394 B	22-03-1984
GB 1481831 A	03-08-1977	AT 342382 B	28-03-1978
		AT 648374 A	15-07-1977
		AU 476899 B	07-10-1976
		AU 7200674 A	05-02-1976
		BE 818630 A	10-02-1975
		CA 1000597 A	30-11-1976
		CH 615107 A	15-01-1980
		DE 2438008 A	20-02-1975
		FR 2240071 A	07-03-1975
		IT 1018888 B	20-10-1977
		JP 1219774 C	26-07-1984
		JP 50044951 A	22-04-1975
		JP 58051797 B	18-11-1983
		NL 7410607 A,B,	11-02-1975
		SE 413471 B	02-06-1980
		SE 7410100 A	10-02-1975
		ZA 7404851 A	27-08-1975
GB 1086288 A		NONE	

フロントページの続き(51)Int.Cl.⁷

B 2 3 K 35/30

// B 2 3 K 103:02

識別記号

3 3 0

F I

B 2 3 K 35/30

103:02

テーマコード(参考)

3 2 0 X

3 3 0 K

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第3部門第4区分

【発行日】平成18年3月23日(2006.3.23)

【公表番号】特表2003-501557(P2003-501557A)

【公表日】平成15年1月14日(2003.1.14)

【出願番号】特願2001-503027(P2001-503027)

【国際特許分類】

【手続補正書】

【提出日】平成18年1月30日(2006.1.30)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 溶着物の製造に使用するためのニッケルクロム鉄合金であって、重量%で、約27～31.5のクロム、約7～11の鉄、約0.005～0.05の炭素、約1.0未満のマンガン、約0.60～0.95のニオブウム、0.50未満のケイ素、0.01～0.35のチタン、0.01～0.25のアルミニウム、0.20未満の銅、1.0未満のタンゲステン、1.0未満のモリブデン、0.12未満のコバルト、0.10未満のタンタル、約0.10未満のジルコニウム、0.01未満の硫黄、0.01未満のホウ素、0.02未満のリン、残余のニッケルおよび付随的な不純物で構成される上記合金。

【請求項2】 0.002～0.10のジルコニウム、0.001～0.01のホウ素を含む、請求項1記載の合金。

【請求項3】 ニッケルクロム鉄溶着物であって、重量%で、約27～31.5のクロム、約7～11の鉄、約0.005～0.05の炭素、約1.0未満のマンガン、約0.60～0.95のニオブウム、0.50未満のケイ素、0.01～0.35のチタン、0.01～0.25のアルミニウム、0.20未満の銅、1.0未満のタンゲステン、1.0未満のモリブデン、0.12未満のコバルト、0.10未満のタンタル、約0.10未満のジルコニウム、0.01未満の硫黄、約0.01未満のホウ素、0.02未満のリン、残余のニッケルおよび付随的な不純物で構成される上記溶着物。

【請求項4】 0.30～0.95のマンガン、0.002～0.10のジルコニウム、0.001～0.01のホウ素、および0.10～0.30のケイ素を含む、請求項3記載の溶着物。

【請求項5】 溶着物を製造する溶接用電極であって、該溶着物が、重量%で、約27～31.5のクロム、約7～11の鉄、約0.005～0.05の炭素、約1.0未満のマンガン、約0.60～0

.95のニオブウム、0.50未満のケイ素、0.01~0.35のチタン、0.01~0.25のアルミニウム、0.20未満の銅、1.0未満のタンゲステン、1.0未満のモリブデン、0.12未満のコバルト、0.10未満のタンタル、約0.10未満のジルコニウム、0.01未満の硫黄、約0.01未満のホウ素、0.02未満のリン、残余のニッケルおよび付随的な不純物で構成される、上記溶接用電極。

【請求項6】 0.30~0.95のマンガン、0.002~0.10のジルコニウム、0.001~0.01のホウ素、および0.10~0.30のケイ素を含む溶着物を製造する、請求項5記載の溶接用電極。

【請求項7】 フラックスカバーをもつニッケルクロム線で構成される、請求項5または6記載の溶接用電極。

【請求項8】 フラックスコアをもつニッケルクロム鉄シースで構成される、請求項5または6記載の溶接用電極。

【請求項9】 合金基体とその上の溶着物オーバーレイで構成される溶接物であって、前記溶着物オーバーレイが、重量%で、約27~31.5のクロム、約7~11の鉄、約0.005~0.05の炭素、約1.0未満のマンガン、約0.60~0.95のニオブウム、0.50未満のケイ素、0.01~0.35のチタン、0.01~0.25のアルミニウム、0.20未満の銅、1.0未満のタンゲステン、1.0未満のモリブデン、0.12未満のコバルト、0.10未満のタンタル、約0.10未満のジルコニウム、0.01未満の硫黄、約0.01未満のホウ素、0.02未満のリン、残余のニッケルおよび付随的な不純物で構成される、上記溶接物。

【請求項10】 0.30~0.95のマンガン、0.002~0.10のジルコニウム、0.001~0.01のホウ素、および0.10~0.30のケイ素を含む、請求項9記載の溶接物。

【請求項11】 核蒸気発生器の管板の形をしている、請求項9または10記載の溶接物。

【請求項12】 ニッケルクロム線またはニッケルクロム鉄線のフラックス被覆電極を製造し、該電極を溶融して溶着物を製造することを含む溶着物の製造方法であって、該溶着物が、重量%で、約27~31.5のクロム、約7~11の鉄、約0.005~0.05の炭素、約1.0未満のマンガン、約0.60~0.95のニオブウム、0.50未満のケイ素、0.01~0.35のチタン、0.01~0.25のアルミニウム、0.20未満の銅、1.0未満のタンゲステン、1.0未満のモリブデン、0.12未満のコバルト、0.10未満のタンタル、約0.10未満のジルコニウム、0.01未満の硫黄、約0.01未満のホウ素、0.02未満のリン、残余のニッケルおよび付随的な不純物で構成される、上記方法。

【請求項13】 0.30~0.95のマンガン、0.002~0.10のジルコニウム、0.001~0.01のホウ素、および0.10~0.30のケイ素を含む溶着物を製造するための、請求項12記載の方法。

【請求項14】 前記電極の溶融がサブマージアーク溶接またはエレクトロスラグ溶接で実施される、請求項12または13記載の方法。

【請求項15】 ニッケルクロム鉄合金の電極を製造することを含む溶着物の製造方法であって、該合金が、重量%で、約27~31.5のクロム、約7~11の鉄、約0.005~0.05の炭素、約1.0未満のマンガン、約0.60~0.95のニオブウム、0.50未満のケイ素、0.01~0.35のチタン、0.01~0.25のアルミニウム、0.20未満の銅、1.0未満のタンゲステン、1.0未満のモリブデン、0.12未満のコバルト、0.10未満のタンタル、約0.10未満のジルコニウム、0.01未満の硫黄、約0.01未満のホウ素、0.02未満のリン、残余のニッケルおよび付随的な不純物で構成される、上記方法。

【請求項16】 0.30~0.95のマンガン、0.002~0.10のジルコニウム、0.001~0.01のホウ素、および0.10~0.30のケイ素を含む、請求項15記載の溶接物の製造方法。

【請求項17】 溶接物の製造に使用するための物品であって、該物品が線材、帯材、シース、棒材、電極、予め合金した粉末、または元素の粉末の形をしており、該物品は、重量%で、約27~31.5のクロム、約7~11の鉄、約0.005~0.05の炭素、約1.0未満のマンガン、約0.60~0.95のニオブウム、0.50未満のケイ素、0.01~0.35のチタン、0.01~0.25のアルミニウム、0.20未満の銅、1.0未満のタンゲステン、1.0未満のモリブデン、0.12

未満のコバルト、0.10未満のタンタル、約0.10未満のジルコニウム、0.01未満の硫黄、約0.01未満のホウ素、0.02未満のリン、残余のニッケルおよび付随的な不純物で構成される、上記物品。

【請求項 18】 0.30～0.95のマンガン、0.002～0.10のジルコニウム、0.001～0.01のホウ素、および0.10～0.30のケイ素を含む、請求項 17 記載の物品。